

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of	)	
	)	
Karl-Heinz MAUS et al.	)	Group Art Unit: Unassigned
	)	
Application No.: Unassigned	)	Examiner: Unassigned
	)	
Filed: October 29, 2003	)	Confirmation No.: Unassigned
	)	
For: MODULE FOR A FUEL CELL	)	
ARRANGEMENT	)	

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

German Patent Application No. 102 50 434.2

Filed: October 30, 2002

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: October 29, 2003

By: Matthew L. Schneider  
Matthew L. Schneider  
Registration No. 32,814

P.O. Box 1404  
Alexandria, Virginia 22313-1404  
(703) 836-6620

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

---



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 50 434.2  
**Anmeldetag:** 30. Oktober 2002  
**Anmelder/Inhaber:** AB SKF, Göteborg/Gotenburg/SE  
**Bezeichnung:** Modul für eine Brennstoffzellenanordnung  
**IPC:** H 01 M 8/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. September 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

  
Stachus

## **Z u s a m m e n f a s s u n g**

### **Modul für eine Brennstoffzellenanordnung**

Die Erfindung betrifft ein Modul für eine Brennstoffzellenanordnung, das mehrere stapelförmig angeordnete Platten (7, 8) aufweist. Wenigstens zwei Platten (7, 8) weisen ein gemeinsames Dichtelement (9) aus polymerem Material auf, das an die Platten (7, 8) angespritzt ist und durch das die Platten (7, 8) zumindest partiell miteinander verbunden sind.

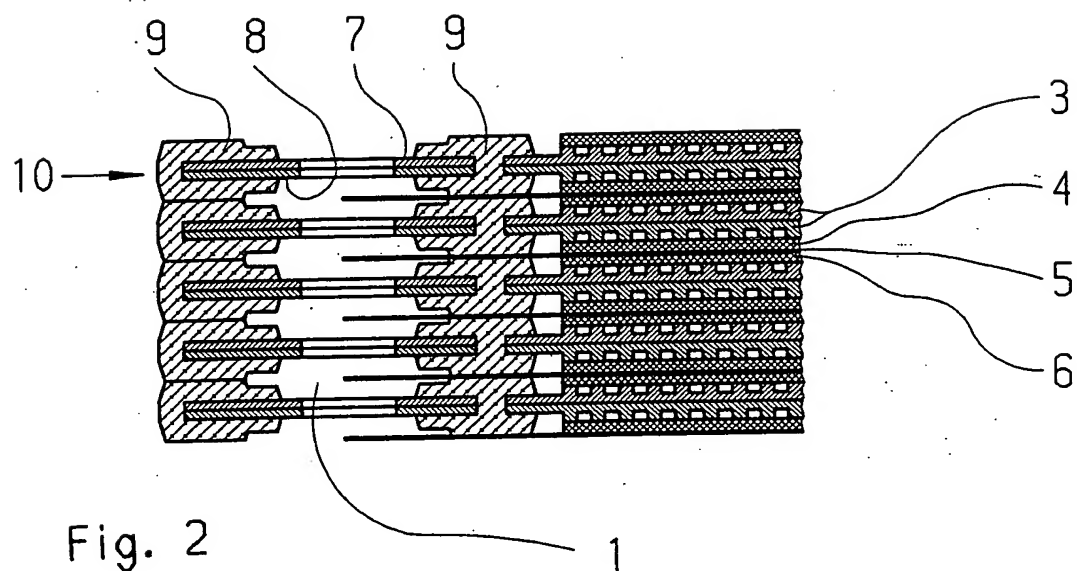




Fig. 2

## B e s c h r e i b u n g

### Modul für eine Brennstoffzellenanordnung



Die Erfindung betrifft ein Modul für eine Brennstoffzellenanordnung und ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Moduls sowie eine damit hergestellte Brennstoffzellenanordnung.



Brennstoffzellen dienen der Erzeugung von elektrischer Energie mittels einer chemischen Reaktion und können beispielsweise in Form eines Blocks realisiert sein, der eine Vielzahl von übereinander gestapelten Einzelmodulen aufweist, in denen jeweils die chemische Reaktion abläuft. Die Reaktionspartner werden der Brennstoffzelle häufig in einem gasförmigen Zustand zugeführt, beispielsweise in Form von Wasserstoff und Sauerstoff bzw. Luft, so dass eine zuverlässige Abdichtung der Brennstoffzellenanordnung erforderlich ist.

Eine Dichtung für Brennstoffzellen ist beispielsweise aus der DE 100 28 395 A1 bekannt. Dort ist eine Dichtung offenbart, die einen Trägerkörper mit einem darauf angeordneten Elastomermaterial aufweist. Das Elastomermaterial wird in Form eines flüssigen Gummivulkanisats auf den Trägerkörper aufgebracht und anschließend vernetzt oder vulkanisiert.

Aus der EP 1 032 065 A2 ist eine Dichtungsanordnung insbesondere für Bipolarplatten mit zwischengelegten Ionenaustausch-Membran-Einheiten in Brennstoffzellen bekannt. Bei dieser Dichtungsanordnung sind Dichtelemente aus polymeren Material in Ausnehmungen der Bipolarplatten eingespritzt und bilden mit der jeweiligen dazugehörigen Bipolarplatte eine integrale Einheit. Die Dichtelemente füllen die Ausnehmungen allerdings nicht vollständig aus, sondern es verbleiben Freiräume oder Spalten zwischen den Seitenwänden der Dichtelemente und der benachbarten Wände der Ausnehmungen. Dadurch ist gewährleistet, dass die Dichtelemente beim Zusammenpressen ausweichen können. Zudem stehen die Dichtelemente aus den Ausnehmungen hervor, d. h. die Höhe der Dichtelemente ist größer als die Tiefe der Ausnehmungen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Herstellungsaufwand für eine Brennstoffzellenanordnung möglichst gering zu halten und gleichzeitig eine zuverlässige Abdichtung zu gewährleisten.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmalskombination des Anspruchs 1 gelöst.

Das erfindungsgemäße Modul für eine Brennstoffzellenanordnung weist mehrere stapelförmig angeordnete Platten auf. Dabei weisen wenigstens zwei Platten ein gemeinsames Dichtelement aus polymeren Material auf, das an die Platten angespritzt ist und durch das die Platten zumindest partiell miteinander verbunden sind. Dies hat den Vorteil, dass die Anzahl der für den Zusammenbau einer Brennstoffzellenanordnung benötigten Einzelteile reduziert wird und dass der Zusammenbau mit einer vergleichsweise geringen Anzahl von Arbeitsschritten möglich ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass das Dichtelement die Platten gleichzeitig mechanisch fixiert und somit für diese Fixierung keinerlei zusätzliche Maßnahmen erforderlich sind.

Die Platten können über das Dichtelement haftschlüssig miteinander verbunden sein. Ebenso können die Platten über das Dichtelement auch formschlüssig

miteinander verbunden sein und es ist auch eine Kombination der beiden Verbindungsarten möglich. Dadurch kann in der Regel eine für den jeweiligen Anwendungsfall geeignete Verbindung zwischen den Platten hergestellt werden.

Das Dichtelement ist bevorzugt an beiden Hauptflächen des durch die Platten gebildeten Stapels ausgebildet. Dadurch kann beim Übereinanderstapeln der erfindungsgemäßen Module zu einer Brennstoffzellenanordnung eine sehr gute Abdichtung zwischen den erfindungsgemäßen Modulen hergestellt werden. Ebenso kann durch das Dichtelement ein zwischen benachbarten Platten ausgebildeter Zwischenraum abgedichtet werden, so dass mittels des Dichtelements nicht nur eine Abdichtung zwischen den einzelnen erfindungsgemäßen Modulen sondern jeweils auch zwischen den einzelnen Platten eines erfindungsgemäßen Moduls bewirkt wird.

Je nach Ausführungsform kann das Dichtelement die Stirnseiten der Platten wenigstens bereichsweise umschließen. Ebenso ist es auch möglich, dass sich das Dichtelement durch wenigstens einen Durchbruch in den Platten hindurch erstreckt. Dazu können in benachbarten Platten jeweils insbesondere langlochartige Durchbrüche ausgebildet sein, wobei sich die Durchbrüche der einen Platte und die Durchbrüche der anderen Platte jeweils überlappen. Schließlich ist es noch möglich, dass sich das Dichtelement in wenigstens einem tunnelartigen Hohlraum zwischen den Platten erstreckt. Dabei weist der tunnelartige Hohlraum in der Regel wenigstens eine Öffnung auf. Es stehen somit zahlreiche Varianten zur konkreten Ausgestaltung der Verbindung der Platten mittels des Dichtelements zur Verfügung, wobei bei allen Ausführungsbeispielen sowohl eine haftschlüssige als auch eine formschlüssige Verbindung hergestellt werden kann und zudem jeweils die Möglichkeit besteht, den Zwischenraum zwischen den Platten ebenfalls abzudichten.

Auch für die Formgebung des Dichtelements stehen eine Reihe von Varianten zur Verfügung. So kann das Dichtelement im Bereich einer der Platten einen

Querschnittsbereich mit einer ebenen Oberfläche aufweisen. Ebenso ist es auch möglich, dass das Dichtelement im Bereich einer der Platten einen Querschnittsbereich mit einer spitz zulaufenden Oberfläche aufweist. Diese beiden Möglichkeiten können beim erfindungsgemäßen Modul besonders vorteilhaft derart miteinander kombiniert werden, dass das Dichtelement auf der einen Seite des erfindungsgemäßen Moduls eine ebene und auf der anderen Seite eine spitz zulaufende Oberfläche aufweist. Beim Übereinanderstapeln der erfindungsgemäßen Module zu einer Brennstoffzellenanordnung liegt dann jeweils eine spitz zulaufende Oberfläche des Dichtelements an einer ebenen Oberfläche an, so dass eine sehr gute Dichtwirkung erzielt werden kann. In einem weiteren Ausführungsbeispiel weist das Dichtelement im Bereich derselben Platte einen Querschnittsbereich mit einer ebenen Oberfläche und einen Querschnittsbereich mit einer spitz zulaufenden Oberfläche aus. Insbesondere kann dabei jeder Querschnittsbereich mit einer ebenen Oberfläche von dem Querschnittsbereich mit einer spitz zulaufenden Oberfläche durch eine Vertiefung relativ zur ebenen Oberfläche getrennt sein. Bei dieser Ausführungsform des Dichtelements dienen die Querschnittsbereiche mit einer ebenen Oberfläche beim Übereinanderstapeln der erfindungsgemäßen Module als Anschlag, bis zu dem die Querschnittsbereiche mit einer spitz zulaufenden Oberfläche maximal zusammengepresst werden können. Durch die Vertiefungen wird dabei die Flexibilität der Querschnittsbereiche mit einer spitz zulaufenden Oberfläche erhöht und das beim Zusammenpressen dieser Querschnittsbereiche verdrängte Material aufgenommen. Dieses Ausführungsbeispiel hat somit den Vorteil, dass eine sehr unkomplizierte Handhabung der erfindungsgemäßen Module beim Übereinanderstapeln zu einer Brennstoffzellenanordnung möglich ist und die Dichtelemente vor einer Beschädigung durch ein übermäßiges Zusammenpressen der Querschnittsbereiche mit einer spitz zulaufenden Oberfläche geschützt sind. Die Dichtelemente gemäß diesem Ausführungsbeispiel können beim Übereinanderstapeln der erfindungsgemäßen Module entweder mit vollständig eben ausgebildeten Dichtelementen zusammenwirken oder mit gleichartigen Dichtelementen. Um die letztgenannte Kombination zu realisieren, werden die Querschnittsbereiche mit



einer ebenen Oberfläche beiderseits des Querschnittsbereichs mit einer spitz zulaufenden Oberfläche assymetrisch ausgebildet, so dass beim Übereinanderstapeln zweier Dichtelemente die Querschnittsbereiche mit einer spitz zulaufenden Oberfläche jeweils an einem Querschnittsbereich mit einer ebenen Oberfläche des jeweils anderen Dichtelements anliegen und dadurch zwei hintereinander geschaltete Dichtstellen ausgebildet werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Moduls für eine Brennstoffzellenanordnung zeichnet sich dadurch aus, dass wenigstens zwei Platten wenigstens bereichsweise in eine Gussform eingelegt werden und ein polymeres Dichtmaterial in die Gussform eingefüllt wird, so dass sich das Dichtmaterial an beiden Platten anlagert. Damit kann auf sehr effiziente Weise bei mehreren Platten gleichzeitig ein Dichtelement ausgebildet werden und im gleichen Prozessschritt kann sogar noch eine mechanische Verbindung zwischen den Platten hergestellt werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1 eine Brennstoffzellenanordnung, bei der das erfindungsgemäße Modul eingesetzt wird, in Aufsicht,

Figur 2 die Brennstoffzellenanordnung aus Figur 1 in Schnittdarstellung,

Figur 3 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Moduls in perspektivischer Darstellung,

Figur 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Moduls in perspektivischer Darstellung,

Figur 5 das Ausführungsbeispiel aus Figur 4 in Aufsicht,

Figur 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Moduls in perspektivischer Darstellung,

Figur 7 das Ausführungsbeispiel aus Figur 6 in Aufsicht,

Figur 8, Figur 9 und Figur 10 weitere Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Moduls in Schnittdarstellung,

Figur 1 zeigt eine Brennstoffzellenanordnung, bei der das erfindungsgemäße Modul eingesetzt wird, in Aufsicht. Die Brennstoffzellenanordnung wird typischerweise mit den Gasen Wasserstoff und Sauerstoff bzw. Luft betrieben und wandelt diese unter Erzeugung von elektrischer Energie in Wasser um. Die in Figur 1 dargestellte Brennstoffzellenanordnung besteht aus einer Vielzahl von Einzelelementen, die jeweils als rechteckige Platten oder als Schichten ausgebildet sind und stapelförmig übereinander angeordnet sind. Um die in verschiedenen Ebenen angeordneten Einzelelemente jeweils mit dem benötigten Gas zu versorgen bzw. um das gebildete Wasser abzuführen, erstrecken sich durch den gesamten Stapel senkrecht zu den einzelnen Platten oder Schichten gasdicht verschlossene Schächte 1. Von diesen Schächten 1 zweigen bisweilen Kanäle 2 quer ab, die das in den Schächten geförderte Medium jeweils lateral verteilen.

Figur 2 zeigt die Brennstoffzellenanordnung aus Figur 1 in Schnittdarstellung. Der Schnitt wurde entlang der in Figur 1 eingezeichneten Schnittlinie AB geführt. Die Brennstoffzellenanordnung besteht aus einer periodisch sich wiederholenden Aufeinanderfolge von Elektroden 3, ersten Katalysatorplatten 4, Membranen 5 und zweiten Katalysatorplatten 6, die jeweils unter Hinzunahme einer weiteren Elektrode 3 eine Brennstoffzelle ausbilden. Ein wesentlicher Aspekt der Erfindung besteht darin, dass die Elektroden 3 jeweils aus zwei dünnen Platten 7 und 8

zusammengesetzt sind, die mit ihren Hauptflächen aneinander liegen und durch ein Dichtelement 9 aus einem polymeren Material zusammengehalten werden, so dass jeweils ein erfindungsgemäßes Modul 10 ausgebildet wird. Dabei übernimmt das Dichtelement 9 zum einen eine statische Funktion, in dem es die beiden Platten 7 und 8 mechanisch zusammenhält. Wie der Figur 2 weiterhin zu entnehmen ist, übernimmt das Dichtelement 9 zudem auch eine Dichtfunktion, indem übereinander gestapelte Dichtelemente 9 beispielsweise den Schacht 1 abdichten. Dabei ist es möglich, die Dichtelemente 9 so zu konstruieren, dass die Brennstoffzellenanordnung ohne zusätzliche Dichtungen vollständig abgedichtet werden kann.

Zur Herstellung des Moduls 10 werden jeweils zwei Platten 7 und 8 mit einer gewünschten Relativpositionierung zueinander wenigstens in den Bereichen, in denen das Dichtelement 9 ausgebildet werden soll, in eine Spritzgussform eingelegt und mit einem spritzfähigen polymeren Material umspritzt. Dabei werden die beiden Platten 7 und 8 durch das Spritzgussmaterial haftschlüssig und/oder formschlüssig miteinander verbunden. Falls dies gewünscht wird, kann auf diese Weise zudem der Stoßbereich zwischen den beiden verbundenen Platten 7 und 8 hermetisch abgedichtet werden. Das so hergestellte Modul 10 kann beim Zusammenbau der Brennstoffzellenanordnung jeweils als Einheit verarbeitet werden.

Verschiedene Ausführungsformen des Moduls 10 sind in den Figuren 3 bis 10 dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Dabei unterscheiden sich die Ausführungsbeispiele in den Figuren 3 bis 7 zum Teil durch die Ausbildung der Platten 7 und 9 im Bereich des Dichtelements 9 voneinander. Die Ausführungsbeispiele der Figuren 8 bis 10 unterscheiden sich hinsichtlich der Ausbildung des Dichtelements 9 voneinander.

Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel des Moduls 10 in perspektivischer Darstellung. Bei diesem Ausführungsbeispiel umschließt das Dichtelement 9 die

Stirnseiten der beiden Platten 7 und 8 und ist auf beiden Plattenseiten identisch geformt. Der Querschnitt des Dichtungselements 9 hat die Form eines Trapezes, wobei zwei sich parallel gegenüberliegende Seiten des Trapezes parallel zu den Platten 7 und 8 verlaufen. Somit ergibt sich sowohl im Bereich der Platte 7 als auch im Bereich der Platte 8 jeweils ein abgeflachtes und sich mit zunehmender Entfernung von der Plattenoberfläche verjüngendes Dichtprofil. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist zwischen den Platten 7 und 8 ein Zwischenraum 11 ausgebildet. Dadurch, dass das Dichtelement 9 die Stirnseiten der beiden Platten 7 und 8 umschließt, dichtet es gleichzeitig den Zwischenraum 11 nach außen ab.

Figur 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des Moduls 10 in perspektivischer Darstellung. Eine zugehörige Aufsicht ist in Figur 5 dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Dichtelement 9 nicht am Rand der Platten 7 und 8 angeordnet, sondern im Platteninneren. Um dennoch mit dem Dichtelement 9 eine Verbindung zwischen den Platten 7 und 8 herstellen zu können, weisen die Platten Durchbrüche auf, die jeweils in der Form von Langlöchern 12 ausgebildet sind und sich bereichsweise überlappen. Der Versatz zwischen den Langlöchern 12 in der Platte 7 und in der Platte 8 wird dabei sehr viel kleiner gewählt als die Längserstreckung der Langlöcher 12, so dass jedes Langloch 12 mit seinen beiden Nachbarn überlappt. Dadurch soll die bereits bei Figur 3 erwähnte Abdichtung des Zwischenraums 11 sichergestellt werden. Der Überlappungsbereich der Langlöcher 12 in den Platten 7 und 8 ist durchgehend von dem Dichtelement 9 ausgefüllt, d. h. das Dichtelement 9 erstreckt sich im Überlappungsbereich von der Außenfläche der Platte 7 durch die Langlöcher 12 hindurch bis zur Außenfläche der Platte 8, so dass auf diese Weise ein formschlüssiger und ein haftschlüssiger Verbund zwischen den Platten 7 und 8 hergestellt werden kann. Der Querschnitt des Dichtelements 9 entspricht bezüglich seiner Form dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel. Statt der Langlöcher 12 können auch andersartig geformte Durchbrüche in den Platten 7 und 8 ausgebildet sein. Bei einer geeigneten Dimensionierung der Größe und Anzahl der Langlöcher 12 entfällt die Notwendigkeit, die Platten 7 und 8 zur Herstellung einer sicheren Verbindung mittels des Dichtelements 9 parallel zur

Längserstreckung der Langlöcher 12 vor dem Aufbringen des Dichtelements 9 ausrichten zu müssen.

Figur 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Moduls in perspektivischer Darstellung und Figur 7 eine Aufsicht auf dieses Ausführungsbeispiel. Das Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 6 und 7 zeichnet sich dadurch aus, dass durch die Platten 7 und 8 in dem Bereich, in dem das Dichtelement 9 angeordnet ist tunnelartige Hohlräume 13 ausgebildet sind. Die Hohlräume 13 sind über Öffnungen 14 zugänglich, die in eine der Platten 7 oder 8 oder auch in beide Platten 7 und 8 eingearbeitet sind. Durch die Öffnungen 14 kann bei der Herstellung der Dichtelemente 9 das Dichtmaterial in die Hohlräume 13 eindringen und diese ausfüllen. Dabei kann insbesondere auch mit den Bereichen der Platten 7 und 8, die die Hohlräume 13 begrenzen, eine haftschlüssige und/oder formschlüssige Verbindung hergestellt werden, durch die die Platten 7 und 8 zusammengehalten werden. Auch das in den Figuren 6 und 7 dargestellte Ausführungsbeispiel des Moduls 10 kann ein Dichtelement mit der gleichen Querschnittsform aufweisen, wie in Figur 3 dargestellt. Durch das Ausfüllen des tunnelartigen Hohlraums 13 mit Dichtmaterial wird erreicht, dass der Stoßbereich zwischen den beiden Platten 7 und 8 über die gesamte Länge des tunnelartigen Hohlraums 13 abdichtet wird. Mit dem Dichtelement 9 wird beim dargestellten Ausführungsbeispiel somit wiederum zusätzlich zur mechanischen Verbindung der beiden Platten 7 und 8 und zur Abdichtung aufeinanderfolgender Module 10 gegeneinander eine Abdichtung der zwischen den Platten 7 und 8 ausgebildeten Zwischenräume 11 erreicht.

Die Figuren 8, 9 und 10 zeigen weitere Ausführungsbeispiele des Moduls 10 in Schnittdarstellung. Die Ausführungsbeispiele unterscheiden sich hinsichtlich der Ausbildung des Querschnitts des Dichtelements 9, der jeweils an die Stelle des bislang beschriebenen sechseckigen Querschnitts tritt.

In Figur 8 ist der Querschnitt des Dichtelements 9 so ausgebildet, dass auf der Seite der Platte 7 ein spitz zulaufender Teilquerschnitt 15 geformt ist und auf der Seite der Platte 8 ein rechteckiger Teilquerschnitt 16. Mit anderen Worten, auf der Seite der Platte 7 weist das Dichtelement 9 eine spitz zulaufende Oberfläche auf und auf der Seite der Platte 8 eine ebene Oberfläche. Diese Ausbildung des Dichtelements 9 führt dazu, dass bei einem übereinander Stapeln der einzelnen Module 10 zu einer Brennstoffzellenanordnung jeweils ein spitz zulaufender Teilquerschnitt 15 des Dichtelements 9 an einem rechteckigen Teilquerschnitt 16 anliegt und somit gute Voraussetzungen für eine zuverlässige Abdichtung der Module 10 untereinander durch die Dichtelemente 9 gegeben sind.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 9 ist auf der Platte 7 wiederum ein spitz zulaufender Teilquerschnitt 15 ausgebildet und auf der zweiten Platte 8 ein rechteckiger Teilquerschnitt 16. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäß Figur 8 sind auf der Platte 7 jedoch beiderseits des spitz zulaufenden Teilquerschnitts 15 zusätzlich je ein Anschlagbereich 17 mit einer ebenen Oberfläche ausgebildet. Der spitz zulaufende Teilquerschnitt 15 steht über die Anschlagbereiche 17 über und ist beiderseits durch Vertiefungen 18 von den Anschlagbereichen 17 getrennt. Dabei ist der spitz zulaufende Teilquerschnitt 15 etwa mittig in der lateralen Gesamterstreckung des Querschnitts des Dichtelements 9 angeordnet. Das in Figur 9 dargestellte Ausführungsbeispiel des Dichtelements 9 entfaltet in entsprechender Weise wie das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 8 beim Übereinanderstapeln der Module 10 eine Dichtwirkung. Allerdings weist das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 9 in sofern eine Zusatzfunktion auf, als die Anschlagbereiche 17 beim Übereinanderstapeln der Module 10 als Anschlag wirken und verhindern, dass der spitz zulaufende Teilquerschnitt 15 zu stark zusammengedrückt wird und dadurch möglicherweise beschädigt wird.

Das in Figur 10 dargestellte Ausführungsbeispiel des Dichtelements 9 ist dem Ausführungsbeispiel aus Figur 9 sehr ähnlich und weist die dort auf der ersten Platte 7 vorhandene Profilierung des Dichtelements 9 auch auf der zweiten Platte 8

auf, d. h. den spitz zulaufende Teilquerschnitt 14, der durch die Vertiefungen 18 von den beiderseits verlaufenden Anschlagbereichen 17 getrennt ist. Ein kleiner Unterschied besteht allerdings in sofern, als beim Ausführungsbeispiel der Figur 10 die spitz zulaufenden Teilquerschnitte 15 jeweils nicht mittig in der lateralen Gesamterstreckung des Querschnitts des Dichtelements 9 angeordnet sind, sondern in zueinander entgegengesetzten Richtungen aus der Mitte versetzt sind. Dadurch ist gewährleistet, dass beim Übereinanderstapeln der Module 10 zu einer Brennstoffzellenanordnung jeweils ein spitz zulaufender Teilquerschnitt 15 an einem Anschlagbereich 17 anliegt, wobei jeweils bei beiden Platten 7 und 8 zwei spitz zulaufende Teilquerschnitte 15 nebeneinander zu liegen kommen. Dies bedeutet, dass zwei Dichtstellen hintereinander angeordnet sind und somit eine besonders zuverlässige Abdichtung mittels des Dichtelements 9 erfolgt.

Falls dies bei einer Abwägung von Aufwand und Nutzen vorteilhaft erscheint, werden die Platten 7 und 8 vor dem Umspritzen mit dem Spritzgussmaterial miteinander verschweißt oder auf andere Art und Weise miteinander verbunden. Dadurch kann eine hohe mechanische Belastbarkeit erreicht werden und ein niedriger Übergangswiderstand zwischen den Platten 7 und 8 eingehalten werden.

AB SKF

Schweinfurt, 28.10.2002

DE 02 802 DE STP-he.se

### Bezugszeichen

- 1 Schacht
- 2 Kanal
- 3 Elektrode
- 4 erste Katalysatorplatte
- 5 Membran
- 6 zweite Katalysatorplatte
- 7 Platte
- 8 Platte
- 9 Dichtelement
- 10 Modul
- 11 Zwischenraum
- 12 Langloch
- 13 Hohlraum
- 14 Öffnung
- 15 spitz zulaufender Teilquerschnitt
- 16 rechteckiger Teilquerschnitt
- 17 Anschlagbereich



## P a t e n t a n s p r ü c h e

### Modul für eine Brennstoffzellenanordnung

1. Modul für eine Brennstoffzellenanordnung, das mehrere stapelförmig angeordnete Platten (7, 8) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Platten (7, 8) ein gemeinsames Dichtelement (9) aus polymerem Material aufweisen, das an die Platten (7, 8) angespritzt ist und durch das die Platten (7, 8) zumindest partiell miteinander verbunden sind.
2. Modul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Platten (7, 8) über das Dichtelement (9) haftschlüssig miteinander verbunden sind.
3. Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Platten (7, 8) über das Dichtelement (9) formschlüssig miteinander verbunden sind.
4. Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (9) an beiden Hauptflächen des durch die Platten (7, 8) gebildeten Stapels ausgebildet ist.

5. Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch das Dichtelement (9) ein zwischen benachbarten Platten (7, 8) ausgebildeter Zwischenraum (11) abgedichtet wird.
6. Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (9) die Stirnseiten der Platten (7, 8) wenigstens bereichsweise umschließt.
7. Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Dichtelement (8) durch wenigstens einen Durchbruch (12) in den Platten hindurch (7, 8) erstreckt.
8. Modul nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass in benachbarten Platten (7, 8) jeweils langlochartige Durchbrüche (12) ausgebildet sind, wobei sich die Durchbrüche (12) der einen Platte (7) und die Durchbrüche (12) der anderen Platte (8) jeweils überlappen.
9. Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Dichtelement (9) in wenigstens einem tunnelartigen Hohlraum (13) zwischen den Platten (7, 8) erstreckt.
10. Modul nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der tunnelartige Hohlraum (13) wenigstens eine Öffnung (14) aufweist.
11. Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (9) im Bereich einer der Platten (7, 8) einen Querschnittsbereich (16) mit einer ebenen Oberfläche aufweist.
12. Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement (9) im Bereich einer der Platten (7, 8) einer Querschnittsfläche (15) mit einer spitz zulaufenden Oberfläche aufweist.

13. Modul nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtelement im Bereich derselben Platte (7, 8) einen Querschnittsbereich (17) mit einer ebenen Oberfläche und einen Querschnittsbereich (15) mit einer spitz zulaufenden Oberfläche aufweist.
14. Modul nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Querschnittsbereich (17) mit einer ebenen Oberfläche von dem Querschnittsbereich (15) mit einer spitz zulaufenden Oberfläche durch eine Vertiefung (18) relativ zur ebenen Oberfläche getrennt ist.
15. Brennstoffzellenanordnung mit mehreren stapelförmig angeordneten Einzelkomponenten, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Modul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche vorgesehen ist.
16. Verfahren zur Herstellung eines Moduls (10) für eine Brennstoffzellenanordnung, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Platten (7, 8) wenigstens bereichsweise in eine Gussform eingelegt werden und ein polymeres Dichtmaterial in die Gussform eingefüllt wird, so dass sich das Dichtmaterial an beide Platten (7, 8) anlagert.

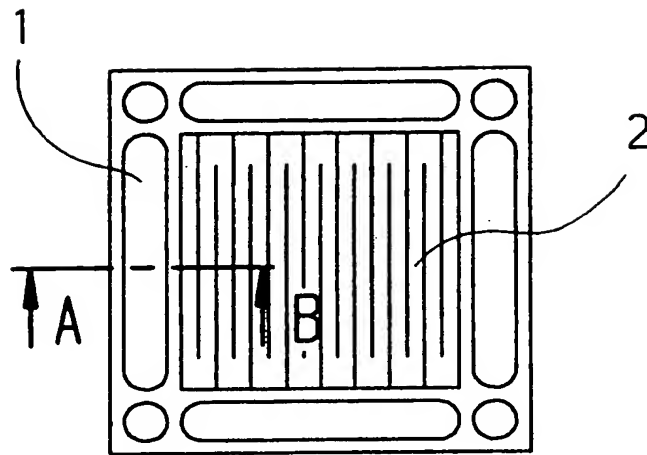


Fig. 1

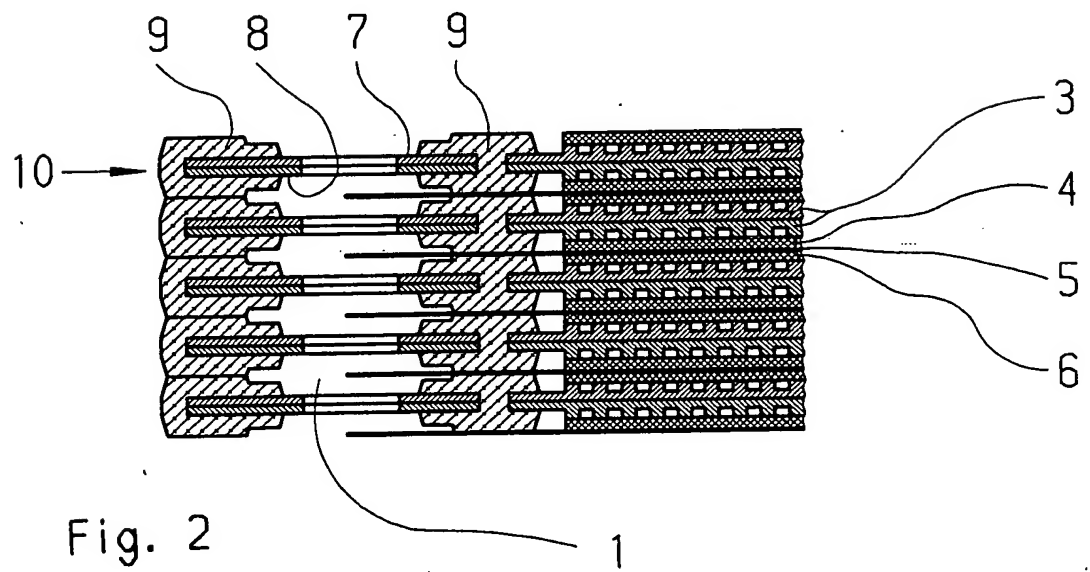


Fig. 2

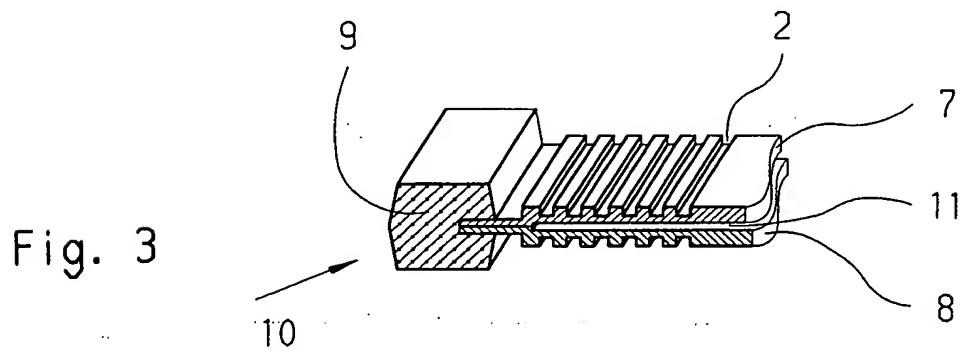


Fig. 3

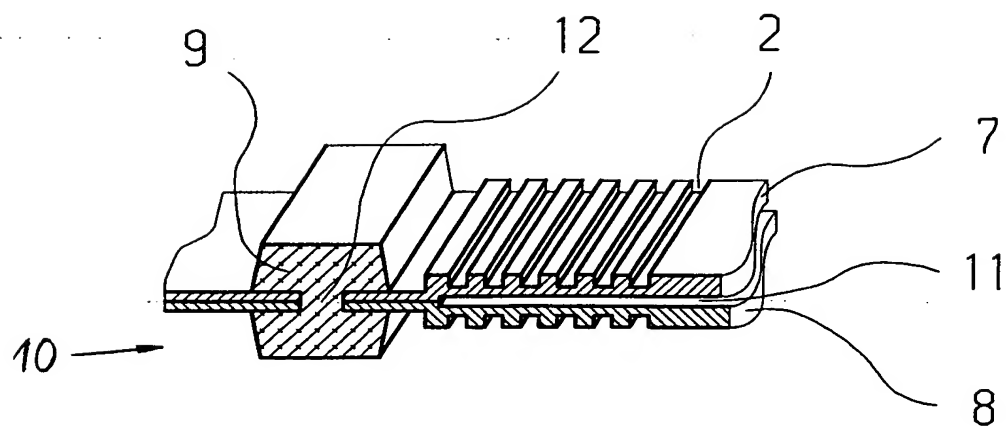


Fig. 4

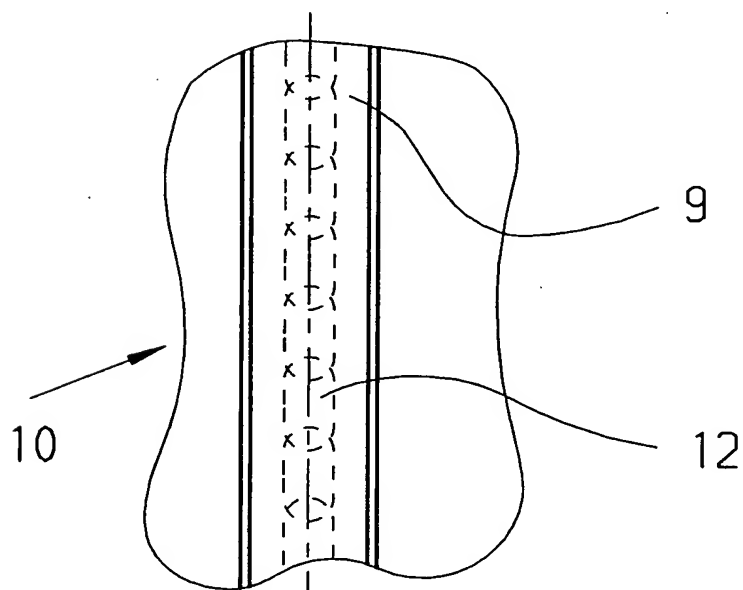
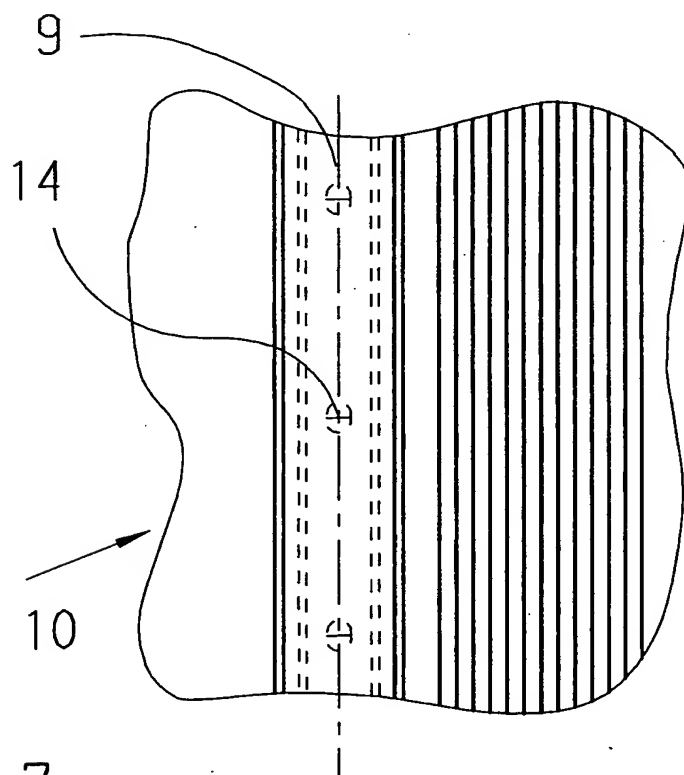
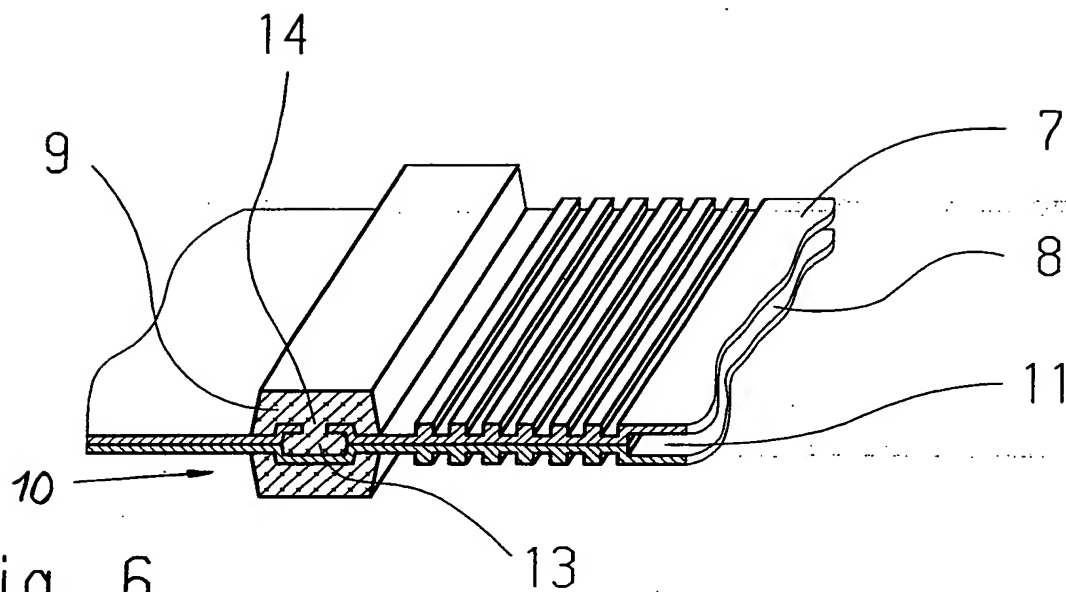


Fig. 5



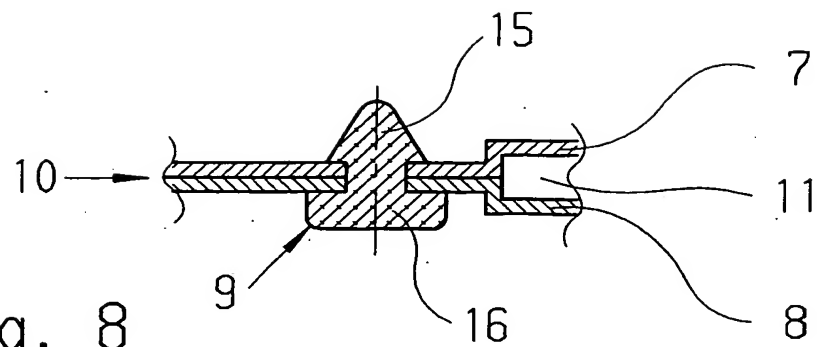


Fig. 8

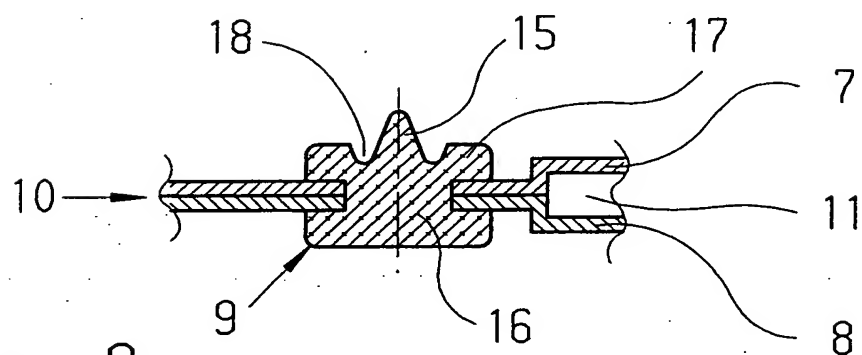


Fig. 9

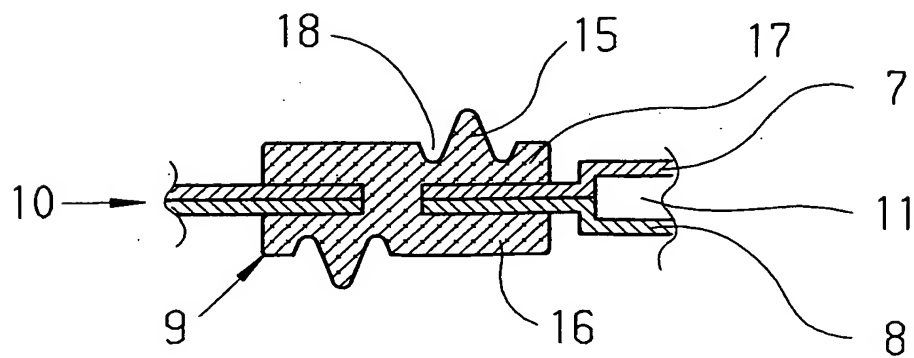


Fig. 10